

ABSTRAK

Pemanfaatan grafit sebagai elektroda kerja pada metode *cyclic voltammetry* saat ini belum banyak dikembangkan karena grafit memiliki sensitivitas yang rendah terhadap reaksi reduksi oksidasi yang terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan sensitivitas grafit sebagai elektroda kerja dengan melakukan modifikasi menggunakan kitosan dan Fe_3O_4 nanopartikel. Elektroda termodifikasi diujikan pada larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) untuk mendeteksi adanya reaksi reduksi oksidasi yang terjadi. Sensitivitas elektroda termodifikasi (G-K-Fe) dibandingkan dengan elektroda tanpa modifikasi (G) dan elektroda dengan penambahan kitosan (G-K). Pengujian sensor H_2O_2 ini dilakukan menggunakan metode *cyclic voltammetry* pada *scan rate* 0,1 V/detik dengan potensial yang digunakan antara 1 V sampai dengan -1 V. Nilai arus oksidasi dan reduksi maksimum yang dihasilkan yaitu $29,06 \times 10^{-2}$ A dan $-26,80 \times 10^{-2}$ A. Hasil optimalisasi elektroda G-K-Fe yaitu penambahan Fe_3O_4 nanopartikel sebanyak 4 gram/100 mL kitosan, buffer fosfat 100 mM pH 7, dan suhu analisis 25°C . Pengujian elektroda termodifikasi untuk biosensor glukosa pada penelitian ini menggunakan enzim glukosa oksidase (GOD), dimana reaksi antara glukosa dan enzim GOD akan menghasilkan H_2O_2 dan asam glukonat. Banyaknya H_2O_2 yang terdeteksi sebanding dengan kadar glukosa yang diukur. Hasil uji biosensor glukosa menunjukkan respon linier dengan persamaan $y = -6,804x - 104,32$ (reduksi) dengan $r = 0,999$ dan $y = 4,5872x + 133,37$ dengan $r = 0,999$. Batas deteksi (LOD) untuk reaksi reduksi dan oksidasi masing-masing sebesar 0,38 mM dan 0,32 mM. Batas kuantifikasi (LOQ) untuk reaksi reduksi dan oksidasi masing-masing sebesar 1,25 mM dan 1,07 mM.

Kata Kunci : biosensor glukosa, Fe_3O_4 nanopartikel, grafit, kitosan.

ABSTRACT

The utilization of graphite as an working electrode in cyclic voltammetry method at the moment has not been developed because graphite has low sensitivity oxidation-reduction reaction that occur. The purpose of this research's to increase graphite's sensitivity as a working electrodes by modifying it using chitosan and Fe_3O_4 nanoparticles. Modified electrode was tested on hydrogen peroxide (H_2O_2) solution to detect redox reactions that occurred. Modified electrodes sensitivity (G-K-Fe) was compared with electrode without modification (G) and the electrode with the addition of chitosan (G-K). This H_2O_2 sensor testing was carried out by using cyclic voltammetry method at scan rate of 0,1 V/s with a potential used between 1 V to -1 V. The maximum value of the resulting oxidation current is $29,06 \times 10^{-2} \text{ A}$ and the maximum reduction current is $-26,80 \times 10^{-2} \text{ A}$. The result of optimization G-K-Fe electrode are the addition of Fe_3O_4 nanoparticles much as 4 gram/100 mL chitosan, phosphate buffer 100 mM pH 7, and an analysis temperature at 25°C . The examination of modified electrode for glucose biosensor in this research using enzyme glucose oxidase (GOD), which the reaction between glucose and glucose oxidase enzymes will produce H_2O_2 and gluconic acid. The amount of H_2O_2 detected is comparable to glucose content which is measured. The result of glucose biosensor test showed linear response with the equation $y = -6.804x - 104.32$ (reduction) with $r = 0.999$ and $y = 4.5872x + 133.37$ (oxidation) with $r = 0.999$. Limit of detection (LOD) for reduction and oxidation reaction are 0.38 mM and 0.32 mM. Limit of quantification (LOQ) for reduction and oxidation reaction are 1.25 mM and 1.07 mM.

Keywords : glucose biosensor, Fe_3O_4 nanoparticles, grafit, chitosan.